



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**
DE 42 35 909 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 04 H 5/00
H 03 K 17/62

②1 Aktenzeichen: P 42 35 909.0
②2 Anmeldetag: 23. 10. 92
④3 Offenlegungstag: 28. 4. 94

DE 42 35 909 A 1

⑦1 Anmelder:

TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH, 74072
Heilbronn, DE

⑦2 Erfinder:

Friesen, Leo, Dipl.-Ing., 7107 Neckarsulm, DE; Rebel,
Reimund, Dipl.-Ing. (FH), 7519 Eppingen, DE

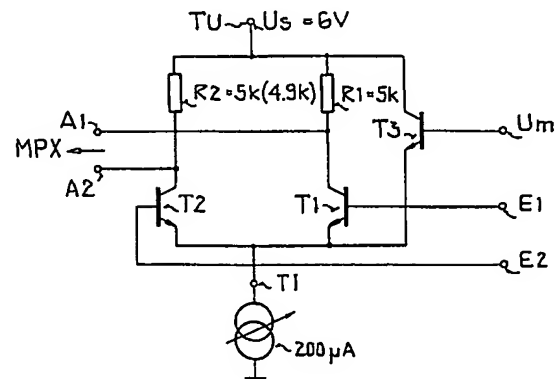
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 29 06 498 B2
US 43 99 325
US 38 42 211
EP 00 13 149 B1

JP Patents Abstracts of Japan: 59-169224 A., E-293,
Jan. 30, 1985, Vol. 9, No. 23;
63-172519 A., E-684, nov. 18, 1988, Vol. 12, No. 440;

⑤4 Mono/Stereo-Umschalter

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Umschalter zum Umschalten eines Stereodekoders zwischen Mono- und Stereobetrieb. Es handelt sich um einen üblichen Differenzverstärker (R1, R2, T1, T2), dem jedoch ein Transistor (T3) parallelgeschaltet ist, dessen Basis eine Spannung (Um) zugeführt wird, die zwischen dem unteren und dem oberen Pegel von Pulssignalen liegt, die den Transistoren der Differenzverstärkerschaltung mit einem Phasenversatz von 180° zugeführt werden, um Hilfstägersignale zu erzeugen, die ebenfalls um 180° gegeneinander phasenverschoben sind. Aufgrund des genannten Aufbaus übernimmt der zusätzliche Transistor während solcher Zeitspannen, in denen die Pegel der beiden Pulssignale gleich sind, den gesamten von der Konstantstromquelle in der Differenzverstärkerschaltung aufgetragenen Strom. Dadurch fließen in diesen Zeitspannen praktisch keine Ströme über die Widerstände in der Differenzverstärkerschaltung, was zur Folge hat, daß die Spannungen an den beiden Ausgangsanschlüssen (A1, A2) im wesentlichen auf der Betriebsspannung gehalten werden, so daß demgemäß kein Offset zwischen diesen Spannungen besteht.



DE 42 35 909 A 1

Die Erfindung betrifft einen Mono/Stereo-Umschalter, der für Stereobetrieb zwei um 180° gegeneinander phasenverschobene Hilfsträgersignale erzeugt, während er für Monobetrieb zwei Gleichspannungssignale ausgibt.

Nachfolgend wird ein bekannter Mono/Stereo-Umschalter mit Differenzverstärkerschaltung, gestützt auf Fig. 3, beschrieben. Seine Funktion wird anhand von Fig. 4 erläutert.

Fig. 3 zeigt zwei Widerstände R1 und R2 sowie zwei Transistoren T1 und T2, welche vier Bauteile so miteinander verbunden sind, daß sie einen üblichen Differenzverstärker bilden. Der Basisanschluß des Transistors T1 ist ein erster Eingangsanschluß E1, der Basisanschluß des zweiten Transistors T2 ist ein zweiter Eingangsanschluß E2, der Knoten zwischen dem Widerstand R1 und dem Kollektor des Transistors T1 ist mit einem ersten Ausgangsanschluß A1 verbunden, und der Knoten zwischen dem Widerstand R2 und dem Transistor T2 ist mit einem zweiten Ausgangsanschluß A2 verbunden. Der gemeinsame Anschluß der beiden Widerstände R1 und R2 wird zu einem Spannungsversorgungsanschluß TU, während der gemeinsame Anschluß der Emittoren der beiden Transistoren T1 und T2 zu einem Stromversorgungsanschluß TI führt, der mit einer Konstantstromquelle IK verbunden ist.

Zum Veranschaulichen der Funktion dieser Schaltung sei angenommen, daß der Konstantstrom für den Stereobetriebsfall 200 µA sei, die Betriebsspannung 6 V sei und daß jeder der beiden Widerstände R1 und R2 den Widerstandswert 5 kΩ aufweisen soll, daß jedoch der Widerstand R2 davon abweichend einen Widerstandswert von nur 4,9 kΩ aufweise.

Den Eingangsanschlüssen E1 und E2 werden um 180° gegeneinander phasenverschobene Pulssignale der Hilfsträgerfrequenz von 38 kHz zugeführt. Bei den in Fig. 4 veranschaulichten Signalen beträgt der obere Pegel der Pulssignale 3,4 Volt und der untere Pegel 3 Volt. Das Verhältnis von Pulslänge zu Pulspause ist 1 : 2. Dabei liegen die Pulse im ersten Pulssignal zwischen Zeitpunkten Z1 und Z2, während diejenigen des zweiten Pulssignals zwischen Zeitpunkten Z3 und Z4 liegen. Wesentlich für das Folgende ist, daß die Pulsweiten kürzer sind als die Pulszeiten, was zur Folge hat, daß während den Zeitpunkten Z2 und Z3 sowie den Zeitpunkten Z4 und Z1 keines der beiden Pulssignale den oberen Pegel aufweist.

Während der Zeitpunkte Z1 und Z2 befindet sich das erste Pulssignal auf höherem Pegel als das zweite, was zur Folge hat, daß der Transistor T1 leitet und der Transistor T2 sperrt. Dann fließt praktisch der gesamte Arbeitsstrom von 200 µA über den Widerstand R1 von 5 kΩ, wodurch an ihm 1 V abfällt. Die Spannung am Ausgangsanschluß A1 beträgt dann 5 V. Der Ausgangsanschluß A2 liegt demgegenüber praktisch auf der Betriebsspannung von 6 V. Zwischen den Zeitpunkten Z3 und Z4 liegen die Verhältnisse genau umgekehrt, d. h. am Ausgangsanschluß A1 liegt nun praktisch die Betriebsspannung, während fast der gesamte Arbeitsstrom über den zweiten Widerstand R2 fließt, an dem allerdings wegen seines Widerstandes von 4,9 kΩ nur 0,98 V abfallen. Die Spannung am Ausgangsanschluß A2 ist demgemäß 5,09 V.

Während der Zeitpunkte Z2 und Z3, wie auch während der Zeitpunkte Z4 und Z1, leiten beide Transistoren, weswegen durch beide Widerstände im wesentli-

chen jeweils der halbe Arbeitsstrom von 100 µA fließt. Am Widerstand R1 fallen dann etwa 0,5 V ab, während am Widerstand R2 etwa 0,49 V abfallen. Demgemäß steht am ersten Ausgangsanschluß A1 eine Spannung von 5,5 V an, während am zweiten Ausgangsanschluß A2 eine solche von 5,51 V ansteht. Diese Differenz zwischen den Spannungen an den beiden Ausgangsanschlüssen A1 und A2 während der Zeiträume Z2 und Z3 sowie Z4 und Z1 wird im folgenden als Gleichspannungsoffset oder kurz als Offset bezeichnet. Dieser Offset rührt von unterschiedlichen Widerstandswerten der beiden Widerstände und/oder von unterschiedlichen Durchlaßcharakteristiken der beiden Transistoren her.

Damit ein Stereo-Decoder, auch Multiplex(MPX)-Dekoder genannt, ordnungsgemäß arbeitet, darf der Mono/Stereo-Umschalter nur einen so kleinen Offset erzeugen, wie er selbst mit Hilfe einer integrierten Differenzverstärkerschaltung nur schwierig einstellbar ist.

Der Vollständigkeit halber sei vermerkt, daß zum Umschalten auf Monobetrieb der Arbeitsstrom abgeschaltet wird. Dann fließt durch keinen der beiden Transistoren ein Strom, was zur Folge hat, daß beide Ausgangsanschlüsse im wesentlichen auf Betriebsspannung liegen (tatsächlich fließt ein Strom vom Betriebsspannungsanschluß TU zum (nicht dargestellten) Stereodekoder, wodurch Spannungen an den beiden Widerständen abfallen. Da aber die Eingangsströme des Decoders sehr klein sind (Basisstrom eines Emittierfolgers), ist die maßgebliche Differenzspannung vernachlässigbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mono/Stereo-Umschalter mit Differenzverstärkerschaltung anzugeben, bei dem die Toleranz für die Bauteile der Differenzverstärkerschaltung großzügig gewählt werden kann, der aber dennoch einwandfreie Stereodekodierung dadurch ermöglicht, daß sein Gleichspannungsoffset im Stereobetrieb praktisch Null ist.

Der erfindungsgemäße Mono/Stereo-Umschalter weist den Aufbau des vorstehend beschriebenen Umschalters auf und ist durch eine Transistoreinrichtung gekennzeichnet, deren Kollektoranschluß mit dem Betriebsspannungsanschluß verbunden ist und dessen Emitterschluß mit dem Konstantstromanschluß verbunden ist und dessen Basisanschluß eine Spannung zugeführt wird, die zwischen dem unteren und dem oberen Pegel der Pulssignale liegt.

Diese zusätzliche Transistoreinrichtung hat zur Folge, daß während der vorstehend beschriebenen Zeitpunkte Z2 und Z3 sowie Z4 und Z1 der Konstantstrom über diese Transistoreinrichtung statt über die beiden genannten Widerstände geleitet wird. An diesen fallen demgemäß keine Spannungen ab, was wiederum zur Folge hat, daß beide Ausgangsanschlüsse im wesentlichen auf der Betriebsspannung liegen, daß also im wesentlichen kein Offset besteht.

Je höher die genannte zusätzliche Spannung über dem unteren Pegel der Pulssignale liegt, desto kleiner werden die Restströme, die über die Transistoren und damit die Widerstände in der Differenzverstärkerschaltung fließen. Je weiter sich jedoch die genannte zusätzliche Spannung dem oberen Pegel der Pulssignale nähert, desto größer wird der Teilstrom, der statt über den gerade gut leitenden Transistor der Differenzverstärkerschaltung über den zusätzlichen Transistor fließt. Dies ist unerwünscht, wenn es auch die Funktion des nachfolgenden Stereodecoders nicht allzu sehr beeinträchtigt, solange der Strom über den gut leitenden Transistor und damit der Spannungsabfall am zugeord-

neten Widerstand noch ausreichend hoch bleibt. Um den beiden gegenläufigen Forderungen Rechnung zu tragen, ist es vorteilhaft, wenn die genannte zusätzliche Spannung möglichst genau in der Mitte zwischen den beiden Pegeln der Pulssignale liegt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von durch Figuren veranschaulichten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schaltbild eines erfindungsgemäßen Mono/Stereo-Umschalters;

Fig. 2 ein Diagramm zeitkorrelierter Verläufe von Signalen in der Schaltung von Fig. 2;

Fig. 3 und 4 Darstellungen zum Stand der Technik, die den Fig. 1 bzw. 2 zur Erfindung entsprechen.

Die erfindungsgemäße Schaltung gemäß Fig. 1 unterscheidet sich von der bereits erläuterten bekannten Schaltung gemäß Fig. 3 nur durch einen zusätzlichen npn-Transistor T3, dessen Kollektor mit dem Betriebsspannungsanschluß TU verbunden ist, dessen Emittor mit dem Konstantstromanschluß TI verbunden ist, und dessen Basis eine Spannung U_m zugeführt wird, deren Pegel zwischen dem unteren und oberen Pegel der Pulssignale liegt.

Auch in Fig. 1 ist, wie bereits in Fig. 3, angenommen, daß der Widerstand R2 fehlerhafterweise einen Widerstandswert aufweist, der von demjenigen der ersten Widerstandes R1 abweicht, nämlich einem solchen von 4,9 k Ω statt 5 k Ω . Weiterhin ist angenommen, daß die Pulssignale, die den Eingangsanschlüssen E1 und E2 zugeführt werden, mit denen identisch sind, wie sie anhand von Fig. 4 erläutert wurden. Der Pegel der Spannung, die an die Basis des Transistors T3 gelegt wird, sei 3,2 V, liege also genau in der Mitte der beiden Pegel der Pulssignale.

Zwischen den Zeitpunkten Z1 und Z2 liegt an der Basis des ersten Transistors E1 die Spannung 3,4 Volt, an der Basis des zweiten Transistors T2 die Spannung 3,0 Volt und an der Basis des dritten Transistors T3 die Spannung 3,2 Volt. Der erste Transistor leitet daher sehr gut, der zweite sehr schlecht (etwa 1/10 000 der Leitfähigkeit des ersten Transistors), und der dritte Transistor leitet schlecht (z. B. 1/100 der Leitfähigkeit des ersten Transistors). Demgemäß fließt wiederum fast der gesamte Konstantstrom über den ersten Widerstand R1, was zu einem Spannungsabfall von 1 V gegenüber der Betriebsspannung führt, wodurch sich am ersten Ausgangsanschluß A1 eine Spannung von 5 V einstellt. Zwischen den Zeitpunkten Z3 und Z4 sind die Funktionen der Transistoren T1 und T2 gerade vertauscht, weswegen nun fast der gesamte Konstantstrom über den zweiten Transistor T2 und damit den zweiten Widerstand R2 fließt. An diesem fallen 0,98 V ab, weswegen sich die zweite Ausgangsspannung A2 auf 5,02 V stellt.

Zwischen den Zeitpunkten Z2 und Z3 sowie Z4 und Z1 liegen an den Basisanschlüssen der beiden Transistoren T1 und T2 in der Differenzverstärkerschaltung jeweils 3 V an, während an der Basis des zusätzlichen Transistors T3 unverändert 3,2 V anliegen. Dies hat, wegen der gemeinsamen Emitterverbindung aller drei Transistoren, zur Folge, daß nun der zusätzliche Transistor sehr gut leitet, während die beiden Transistoren in der Differenzverstärkerschaltung schlecht leiten (etwa 1/100 der Leitfähigkeit des zusätzlichen Transistors). Dadurch fließt praktisch kein Strom über die beiden Widerstände in der Differenzverstärkerschaltung, wodurch an beiden Ausgangsanschlüssen A1 und A2 im wesentlichen die Betriebsspannung von 6 V anliegt.

Wenn die Widerstandswerte der beiden Widerstände

R1 und R2 toleranzbedingt um 10 Ω voneinander abweichen und wenn sich weiterhin die einen Ströme, die noch durch die beiden Transistoren T1 und T2 in der Differenzverstärkerschaltung fließen um 0,1 μ A voneinander unterschieden, beträgt der Versatz zwischen den beiden Spannungen an den beiden Ausgangsanschlüssen A1 und A2 nur etwa 1 μ V. Dies bedeutet praxisbezogen, daß kein Offset mehr vorhanden ist.

Fig. 1 zeigt nur ein Prinzipschaltbild für einen erfindungsgemäßen Mono/Stereo-Umschalter. Eine Schaltung zum Zuführen der Betriebsspannung, eine Schaltung zum Liefern des umschaltbaren Konstantstroms (zum Umschalten zwischen Mono- und Stereobetrieb) und die Differenzverstärkerschaltung können auf beliebige bekannte Weise ausgebildet sein. Was die zusätzliche Transistoreinrichtung betrifft, so kann sie aus mehr als nur einem Bauteil als dem Transistor T3 bestehen; z. B. können zur Beschaltung des Transistors noch irgendwelche Widerstände und Kapazitäten vorhanden sein. Wesentlich für die Funktion des erfindungsgemäßen Umschalters ist lediglich, daß die zusätzliche Transistoreinrichtung in denjenigen Phasen, in denen die beiden Pulssignale auf dem niederen Pegel liegen, den von der Konstantstromquelle aufgetragenen Konstantstrom im wesentlichen alleine leitet.

Patentansprüche

1. Mono/Stereo-Umschalter mit einer Differenzverstärkerschaltung mit

- einem Anschluß (TU) für eine Betriebsspannung;
- einem Anschluß (TI) für eine umschaltbare Konstantstromquelle, die für Monobetrieb im wesentlichen den Strom Null und für Stereobetrieb einen vorgegebenen Strom liefert;
- einem ersten Eingangsanschluß (E1), dem ein erstes Pulssignal mit Hilfsträgerfrequenz zugeführt wird, das einen unteren und einen oberen Signalpegel aufweist und dessen Pulslänge kürzer ist als seine Pulspause;
- einem zweiten Eingangsanschluß (E2), dem ein zweites Pulssignal zugeführt wird, das gegenüber dem ersten Pulssignal um 180° phasenverschoben ist, ansonsten aber gleich beschaffen ist wie dieses;
- einem ersten Ausgangsanschluß (A1), der ein erstes Hilfsträgersignal ausgibt; und
- einem zweiten Ausgangsanschluß (A2), der ein zweites Hilfsträgersignal ausgibt, das gegenüber dem ersten um 180° phasenverschoben ist;

gekennzeichnet durch

- eine Transistoreinrichtung (T3), deren Kollektoranschluß mit dem Betriebsspannungsanschluß verbunden ist und dessen Emittoranschluß mit dem Konstantstromanschluß verbunden ist und dessen Basisanschluß eine Spannung (U_m) zugeführt wird, die zwischen dem unteren und dem oberen Pegel der Pulssignale liegt.

2. Umschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Spannung (U_m) in etwa der Mitte zwischen den genannten beiden Pegeln liegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

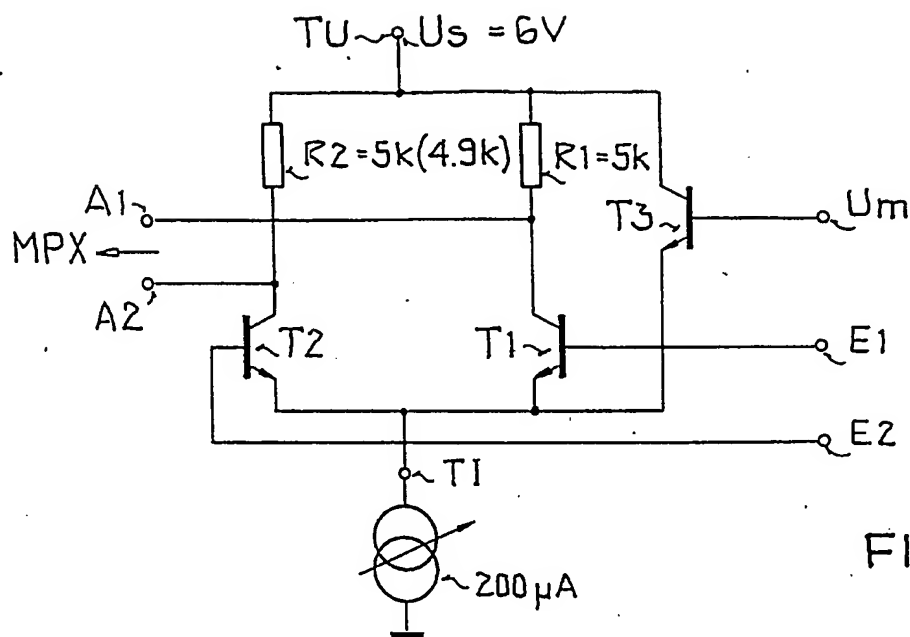


FIG.1

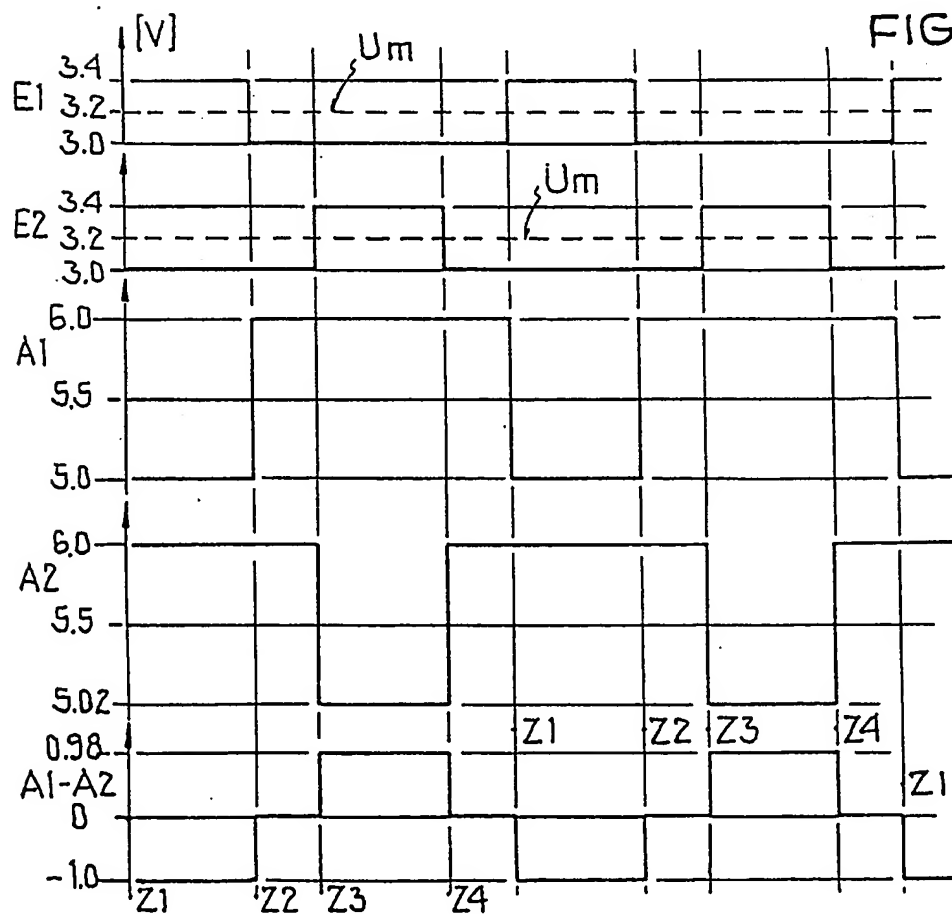


FIG.2

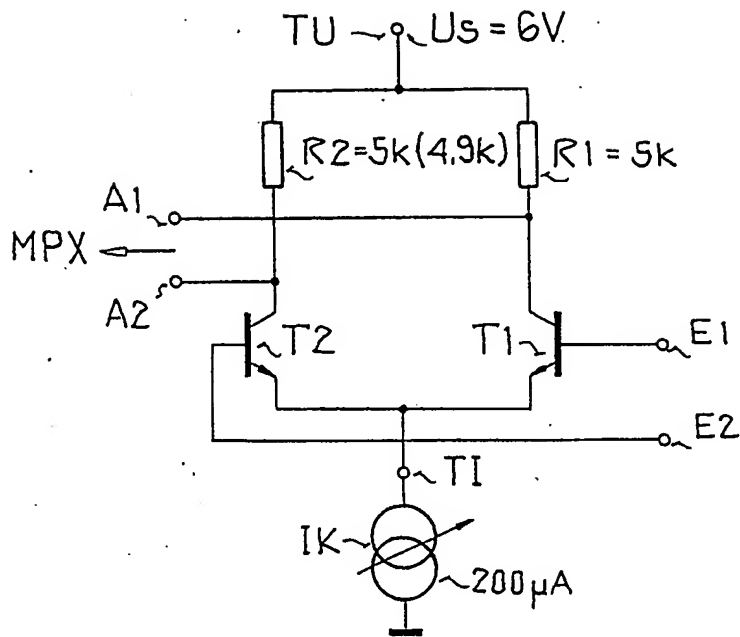


FIG. 3

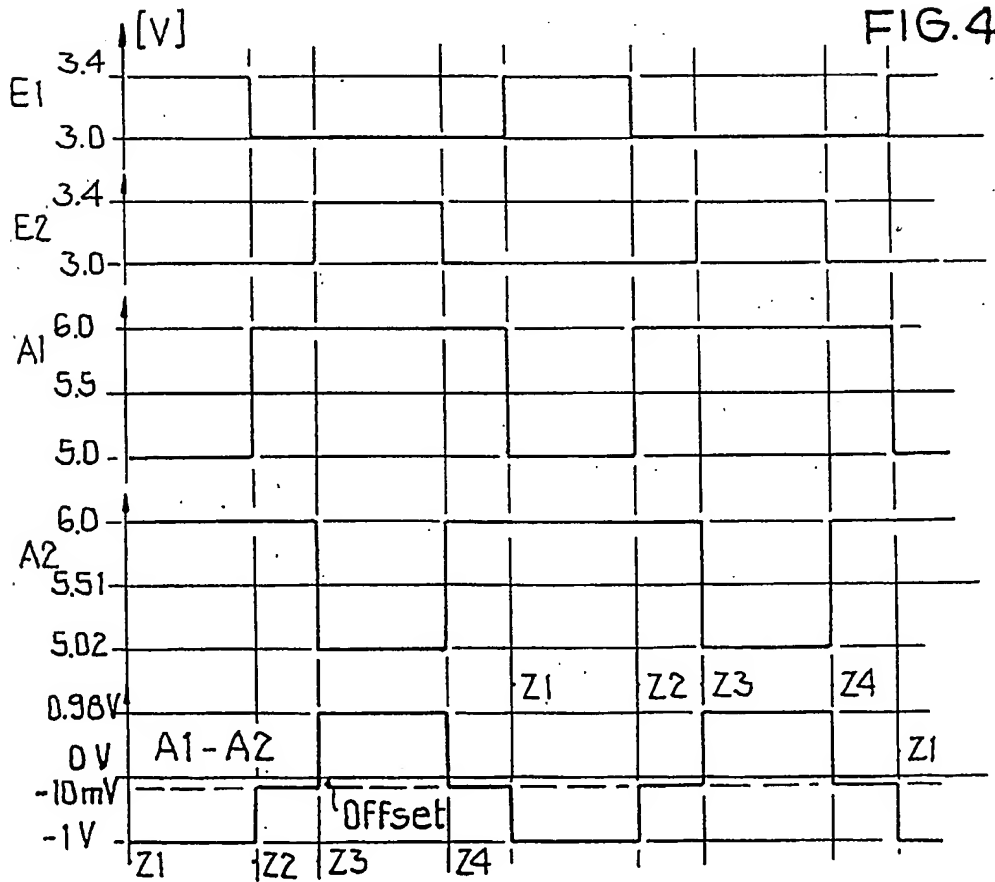


FIG. 4